

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau



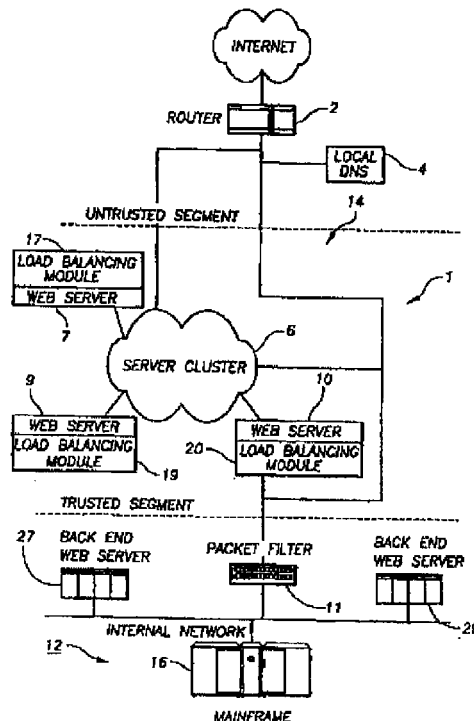
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁶ : G06K		A2	(11) International Publication Number: WO 99/18534
			(43) International Publication Date: 15 April 1999 (15.04.99)
(21) International Application Number: PCT/US98/21296		(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) International Filing Date: 6 October 1998 (06.10.98)			
(30) Priority Data: 60/061,170 6 October 1997 (06.10.97) US 60/071,039 13 January 1998 (13.01.98) US 09/164,499 1 October 1998 (01.10.98) US			
(71) Applicant: WEB BALANCE, INC. [US/US]; P.O. Box 226, Foxboro, MA 02035-0226 (US).			
(72) Inventors: O'NEIL, Kevin, M.; 92 West Pond Road, Plymouth, MA 02360 (US). NERZ, Robert, F.; 25 Maryann Way, W. Attleboro, MA 02760 (US). AUBIN, Robert, R.; Apartment 4, 16 Fuller Road, Foxboro, MA 02035 (US).			
(74) Agent: PYSHER, Paul, A.; Choate, Hall & Stewart, Exchange Place, 53 State Street, Boston, MA 02109 (US).			
		Published Without international search report and to be republished upon receipt of that report.	

(54) Title: SYSTEM FOR BALANCING LOADS AMONG NETWORK SERVERS

(57) Abstract

A system which distributes requests among a plurality of network servers receives a request from a remote source at a first one of the network servers, and determines whether to process the request in the first network server. The request is processed in the first network server in a case that it is determined that the request should be processed in the first network server. On the other hand, the request is routed to another network server in a case that it is determined that the request should not be processed in the first network server.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-510077

(P2002-510077A)

(43) 公表日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 7	G 0 6 F 13/00	3 5 7 Z 5 B 0 4 5
15/177	6 7 4	15/177	6 7 4 B 5 B 0 8 9
H 0 4 L 12/54		H 0 4 L 11/20	1 0 1 Z 5 K 0 3 4
12/58		13/00	3 0 5 Z
29/06			

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2000-515249(P2000-515249)
(86) (22) 出願日 平成10年10月6日(1998.10.6)
(85) 翻訳文提出日 平成12年4月6日(2000.4.6)
(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 8 / 2 1 2 9 6
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 1 8 5 3 4
(87) 国際公開日 平成11年4月15日(1999.4.15)
(31) 優先権主張番号 6 0 / 0 6 1 , 1 7 0
(32) 優先日 平成9年10月6日(1997.10.6)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)
(31) 優先権主張番号 6 0 / 0 7 1 , 0 3 9
(32) 優先日 平成10年1月13日(1998.1.13)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

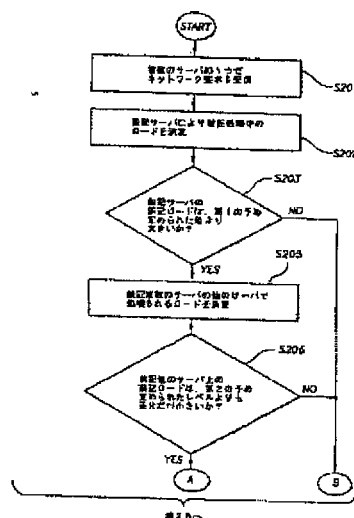
(71) 出願人 ウェブ バランス インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 02035-0226 マサチュ
ーセッツ、フォックスバラ、ビーオーボッ
クス 226
(72) 発明者 ケビン エム. オニール
アメリカ合衆国 02360 マサチューセッ
ツ、プリマス、ウエスト ボンド ロード
92
(72) 発明者 ロバート エフ. ネルツ
アメリカ合衆国 02760 マサチューセッ
ツ、ウエスト アトルバラ、メアリアン
ウェイ 25
(74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークサーバ間の負荷を平衡 (バランス) させるためのシステム

(57) 【要約】

複数のネットワークサーバ間で要求を分散するシステムにおいて、前記ネットワークサーバの1つである第1のネットワークサーバでリモートソースからの要求を受信し、第1のネットワークサーバ内で要求を処理するかどうかを決定するシステム。前記要求が前記第1のネットワークサーバで処理されるべきであることを決定した場合、前記要求は前記第1のネットワークサーバで処理される。反対に、前記要求が前記第1のネットワークサーバで処理されるべきでないことを決定した場合、前記要求は他のネットワークサーバへルーティングされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のネットワークサーバ間で要求を分配する方法であって、

ネットワークサーバの第1のサーバにて遠隔ソースから要求を受信し、

第1サーバにおいて要求を処理すべきかどうかを決定する決定ステップを第1ネットワークサーバにおいて実行し、

前記決定ステップが、要求が第1ネットワークサーバで処理されるべきことを決定した場合、第1ネットワークサーバで要求を処理し、

前記決定ステップが、要求が第1ネットワークサーバで処理されるべきでないことを決定した場合、要求を他のネットワークサーバにルーティングする

諸ステップを含むことを特徴とする要求分配方法。

【請求項2】 前記決定ステップが、第1ネットワークサーバで現在処理されつつある負荷に基づいて、要求が第1ネットワークサーバで処理されるべきかどうかに関する決定をなす請求項1記載の要求分配方法。

【請求項3】 前記決定ステップが、さらに、他のネットワークサーバの1つまたは複数のものにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて決定をなす請求項2記載の要求分配方法。

【請求項4】 前記決定ステップが、第1ネットワークサーバにより現在処理されつつある負荷を求め、

他の各ネットワークサーバから、各ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に関する情報を含む情報を、第1ネットワークサーバにおいて受信する

ステップを含み、前記決定ステップが、

(i)第1ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1の予定されたレベル以下にある場合、または(ii)第1ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1の予定レベル以上にあり、かつ他のネットワークサーバのいずれかにより現在処理されつつある負荷よりも第2の予定レベルよりも少ないだけ高い場合、第1ネットワークサーバが要求を処理すべきことを決定し、

第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定レベル以上にあり、かつ他のネットワークサーバの少なくとも1 つにおいて現在処理されつつある負荷が第1 ネットワークサーバのレベルよりも少なくとも第2 の予定レベルだけ低い場合、第1 ネットワークサーバは要求を処理すべきでないことを決定する

請求項1 記載の要求分配方法。

【請求項5】 要求が第1 ネットワークサーバにおいて処理されるべきでないことを前記決定ステップが決定しかつ前記複数のネットワークサーバが少なくとも2 つの他のネットワークサーバを含む場合、ルーティングステップにおいて少なくとも2 つの他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定する第2 の決定ステップを含む請求項1 記載の要求分配方法。

【請求項6】 前記第2 決定ステップが、前記少なくとも2 つの他のネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて、少なくとも2 つの他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定する請求項5 記載の要求分配方法。

【請求項7】 前記第2 決定ステップが、現在最小の負荷を処理しつつあるネットワークサーバに要求がルーティングされるべきことを決定する請求項6 記載の要求分配方法。

【請求項8】 前記複数のネットワークサーバが、下記形式のサーバ、すなわちワールドワイドウェブサーバ、CORBAサーバ、ORBサーバ、FTPサーバおよびSMTPサーバの1 つまたは複数のものを含む請求項1 記載の要求分配方法。

【請求項9】 前記ルーティングステップが、遠隔ソースに要求をネットワークサーバの他の1 つに送ることを命令するコマンドを該遠隔ソースに送ることを含む請求項1 記載の要求分配方法。

【請求項10】 前記決定ステップが、第1 ネットワークサーバにおいて要求をその内容に基づいて処理すべきかどうかを決定する請求項1 記載の要求分配方法。

【請求項11】 前記要求が、均一リソースロケータ(URL)および均一リ

ソースインジケータ (URI) を含み、
前記決定ステップが、第1 ネットワークサーバにおいて要求を要求内のURI に
基づいて処理すべきかどうかを決定する
請求項10 記載の要求分配方法。

【請求項12】 前記決定ステップが、第1 ネットワークサーバにおいて要求を、さらに、第1 ネットワークサーバ内において現在処理されつつある負荷と、他のネットワークサーバの1 つまたは複数のものにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて、処理すべきかどうかを決定する請求項11 記載の要求分配方法。

【請求項13】 前記ルーティング前に、もしあれば、前記複数のネットワークサーバのいずれがオフラインであるかどうかを決定するステップを含み、前記ルーティングステップが、オンラインであるネットワークサーバに要求をルーティングし、オフラインであるネットワークサーバに要求をルーティングしない
請求項1 記載の要求分配方法。

【請求項14】 複数のネットワークサーバに設置して要求を複数のネットワークサーバ間に分配できるサーバモジュールを含む、コンピュータ読取り可能媒体上に記録されるコンピュータで実行可能な処理ステップであって、ネットワークサーバの第1 のネットワークサーバにて遠隔のソースからの要求を受信するためのコードと、

第1 サーバにおいて要求を処理すべきかどうかを決定するため、そのサーバにおいて実行可能なコードと、

前記決定コードが、要求が第1 ネットワークサーバにおいて処理されるべきことを決定した場合、第1 ネットワークサーバにおいて要求を処理するためのコードと、

前記決定コードが、要求が第1 ネットワークサーバにおいて処理されるべきでないことを決定した場合、他のネットワークサーバに要求をルーティングするためのコードと

を含むことを特徴とするコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項15】 前記決定コードが、要求が第1 ネットワークサーバにおいて該第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて処理されるべきかどうかに関する決定をなすためのコードを含む請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項16】 前記決定コードが、さらに、他のネットワークサーバの1または複数のものにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて決定をなすためのコードを含む請求項15記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項17】 前記決定コードが、第1 ネットワークサーバにより現在処理されつつある負荷を求めるためのコードと、

他の各ネットワークサーバから、各ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に関する情報を含む情報を、第1 ネットワークサーバにおいて受信するためのコード
を含み、前記決定コードが、

(i)第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定されたレベル以下にある場合、または(ii)第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定されたレベル以上にあり、かつ他のネットワークサーバのいずれかにより現在処理されつつある負荷よりも第2 の予定レベルよりも少ないだけ高い場合、第1 ネットワークサーバが要求を処理すべきことを決定し、

第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定レベル以上にあり、かつ他のネットワークサーバの少なくとも1 つにおいて現在処理されつつある負荷が第1 ネットワークサーバのレベルよりも少なくとも第2 の予定レベルだけ低い場合、第1 ネットワークサーバは要求を処理すべきでないことを決定する

請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項18】 決定コードが、要求が第1 ネットワークサーバで処理されるべきでないことを決定した場合、ルーティングコードにより他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定するためのコードをさらに含む請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項19】 前記少なくとも2つの他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定するためのコードが、少なくとも2つの他のネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて決定をなす請求項18記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項20】 前記少なくとも2つの他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定するためのコードが、現在最小の負荷を処理しつつあるネットワークサーバに要求がルーティングされるべきであることを決定する請求項19記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項21】 前記複数のネットワークサーバが、下記形式のサーバ、すなわちワールドワイドウェブサーバ、CORBAサーバ、ORBサーバ、FTPサーバおよびSMTPサーバの1つまたは複数のものを含む請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項22】 前記ルーティングコードが、遠隔ソースに要求をネットワークサーバの他の1つに送ることを命令するコマンドを該遠隔ソースに送るためのコードを含む請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項23】 前記決定コードが、第1ネットワークサーバにおいて要求をその内容に基づいて処理すべきかどうかを決定する請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項24】 前記要求が、均一リソースロケータ(URL)および均一リソースインジケータ(URI)を含み、
前記決定コードが、第1ネットワークサーバにおいて要求を要求内のURIに基づいて処理すべきかどうかを決定する
請求項23記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項25】 前記決定コードが、第1ネットワークサーバにおいて要求を、さらに、第1ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷と、他のネットワークサーバの1つまたは複数のものにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて、処理すべきかどうかを決定する請求項24記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項26】 もしあれば、前記複数のネットワークサーバのいずれがオ

ラインであるかどうかを決定するコードを含み、
前記ルーティングコードが、オンラインであるネットワークサーバに要求をルーティングし、オフラインであるネットワークサーバに要求をルーティングしない
請求項14記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項27】 要求を処理することができかつ複数の他のネットワークサーバ間に要求を分配できるネットワークサーバであって、

コンピュータで実行可能な処理ステップより成るモジュールを蓄積するメモリと、

- (i)ネットワークサーバにて遠隔ソースからの要求を受信し、
- (ii)ネットワークサーバにおいて要求を処理するかどうかを決定し、
- (iii)要求がネットワークサーバにおいて処理されるべきことを当該プロセッサが決定した場合、ネットワークサーバにおいて要求を処理し、
- (iv)要求がネットワークサーバにおいて処理されるべきでないことを当該プロセッサが決定した場合、複数のネットワークサーバの他の1つに要求をルーティングする

ようにメモリに記憶されたプロセスを実行するプロセッサと
を含むことを特徴とするネットワークサーバ。

【請求項28】 前記プロセッサが、要求がネットワークサーバにおいてそのネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて処理されるべきかどうかに関して決定をなす請求項27記載のネットワークサーバ。

【請求項29】 前記プロセッサが、さらに、他のネットワークサーバの1つまたは複数のものにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて決定をなす請求項27記載のネットワークサーバ。

【請求項30】 前記プロセッサが、
(i)第1ネットワークサーバにより現在処理されつつある負荷を求め、(ii)第1ネットワークサーバにおいて、各ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に関する情報を含む他の各ネットワークサーバからの情報を受信する、
ように処理ステップを実行することによって、ネットワークサーバにおいて要求を処理すべきかどうかを決定し、

(i)第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定レベル以下にある場合、または(ii)第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定されたレベル以上にあり、かつ他のネットワークサーバのいずれかにより現在処理されつつある負荷よりも第2 の予定レベルよりも少ないだけ高い場合、第1 ネットワークサーバが要求を処理すべきことを決定し、

第1 ネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷が、第1 の予定レベル以上にあり、かつ他のネットワークサーバの少なくとも1 つにおいて現在処理されつつある負荷が第1 ネットワークサーバのレベルよりも少なくとも第2 の予定レベルだけ低い場合、第1 ネットワークサーバは要求を処理すべきでないことを決定する

請求項2 7 記載のネットワークサーバ。

【請求項3 1】 要求がネットワークサーバにおいて処理されるべきでないことを前記プロセッサが決定しかつ前記複数の他のネットワークサーバが少なくとも2 つの他のネットワークサーバを含む場合、プロセッサが、少なくとも2 つの他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定する処理ステップを実行する請求項2 7 記載のネットワークサーバ。

【請求項3 2】 前記プロセッサが、前記少なくとも2 つの他のネットワークサーバにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて、少なくとも2 つの他のネットワークサーバのいずれに要求がルーティングされるべきかを決定する請求項3 1 記載のネットワークサーバ。

【請求項3 3】 前記プロセッサが、現在最小の負荷を処理しつつあるネットワークサーバに要求がルーティングされるべきことを決定する請求項3 2 記載のネットワークサーバ。

【請求項3 4】 前記複数の他のネットワークサーバが、下記形式のサーバ、すなわちワールドワイドウェブサーバ、CORBAサーバ、ORBサーバ、FTPサーバおよびSMTPサーバの1 つまたは複数のものを含む請求項2 7 記載のネットワークサーバ。

【請求項3 5】 前記プロセッサが、遠隔ソースに要求をネットワークサー

バの他の1 つに送ることを命令するコマンドを該遠隔ソースに送るように処理ステップを実行することによって、複数のネットワークサーバの他の1 つに要求をルーティングする請求項27記載のネットワークサーバ。

【請求項36】 前記プロセッサが、ネットワークサーバにおいて要求をその内容に基づいて処理すべきかどうかを決定する請求項27記載のネットワークサーバ。

【請求項37】 前記要求が、均一リソースロケータ(URL)および均一リソースインジケータ(URI)を含み、
前記プロセッサが、ネットワークサーバにおいて要求を要求内のURIに基づいて処理すべきかどうかを決定する
請求項36記載のネットワークサーバ。

【請求項38】 前記プロセッサが、ネットワークサーバにおいて要求を、さらに、ネットワークサーバ内において現在処理されつつある負荷と、他のネットワークサーバの1または複数のものにおいて現在処理されつつある負荷に基づいて処理すべきかどうかを決定する請求項37記載のネットワークサーバ。

【請求項39】 前記プロセッサが、もしあれば、前記複数のネットワークサーバのいずれがオフラインであるかどうかを決定する処理ステップを実行し、
前記プロセッサが、オンラインであるネットワークサーバに要求をルーティングし、オフラインであるネットワークサーバに要求をルーティングしない
請求項27記載のネットワークサーバ。

【請求項40】 前記決定ステップが、要求が要求内のURIに基づき状態豊富なく(多状態)取引に関係するかどうかを決定し、

(i) 要求が多状態の取引に関係する場合、要求が第1ネットワークサーバにおいて処理されるべきことを決定し、

(ii) 要求が多状態の取引に関係しない場合、要求が第1ネットワークサーバで処理されるべきかどうかを決定する
ステップを含む請求項1記載の要求分配方法。

【請求項41】 要求が多状態の取引に関係するとき、少なくとも、要求のURIと実質的に同じURIを有する第2の要求が、第1ネットワークサーバに

において処理されるべきかどうかを決定する請求項40記載の要求分配方法。

【請求項42】 前記決定コードが、要求がその要求内のURIに基づき多状態の取引に関係するかどうかを決定するためのコードを含み、

(i)要求が多状態の取引に関係する場合、決定コードが、要求が第1ネットワークサーバにおいて処理されるべきことを決定し、

(ii)要求が多状態の取引に関係しない場合、決定コードが、要求が第1ネットワークサーバで処理されるべきかどうかを決定する

請求項14に記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項43】 要求が多状態の取引に関係する場合、決定コードが、少なくとも、要求のURIと実質的に同じURIを有する第2の要求が、第1ネットワークサーバにおいて処理されるべきかどうかを決定する請求項42記載のコンピュータで実行可能な処理ステップ。

【請求項44】 プロセッサが、要求内のURIに基づき要求が多状態の取引に関係するかどうかを決定することによって、要求がネットワークサーバ内で処理されるべきかどうかを決定し、

(i)要求が多状態の取引に関係する場合、プロセッサが、要求が第1ネットワークサーバにおいて処理されるべきことを決定し、

(ii)要求が多状態の取引に関係しない場合、プロセッサが、要求が第1ネットワークサーバにおいて処理されるべきかどうかを決定する
請求項27記載のネットワークサーバ。

【請求項45】 要求が多状態の取引に関係する場合、プロセッサが、少なくとも、要求のURIと実質的に同じURIを有する第2の要求が、ネットワークサーバにおいて処理されるべきかどうかを決定する請求項44記載のネットワークサーバ。

【 発明の詳細な説明】

【 0001 】

(発明の背景)

本発明は、複数のネットワークサーバで実施されるピアツーピアのロードバランシング（負荷の平衡化、または、分散化）システムに関する。詳細に述べると、本発明は、各サーバで現在処理されている負荷及び（／または）ネットワーク要求の内容に基づいて、各サーバがそれらのピア（同等な物、すなわち、サーバ等）間で負荷を分配することを可能にするネットワークサーバで使用するためのコンピューターが実行可能なモジュールに向けられている。本発明は、ワールドワイドウェブサーバに関連した特別な有用性を持っているが、CORBAサーバ、ORBサーバ、FTPサーバ、SMTPサーバ、及びJavaサーバ等の他のサーバに対しても使用することができる。

【 0002 】

ワールドワイドウェブ（以降、WWW）等のネットワークサーバは情報のための要求を処理するためにサーバを利用する。しかしながら、1つのサーバが（複数の）要求により過負荷になった場合、問題が発生する。例えば、サーバが過負荷になった場合、それは新しい要求を受信することが不可能になるだろうし、既に受信した要求に対する処理が遅くなるだろうし、さらにサーバエラーを起こすかもしれない。

【 0003 】

従来技術のロードバランシングは上述の問題に対処するために開発された。簡単に言うと、ロードバランシングは、いかなるサーバもが過度に負荷状態にならないことを確実にするために、（例えば、ウェブサイト上の異なったサーバ等の）複数のサーバ間で要求を分配することを含む。

【 0004 】

従来のロードバランシング技術の1つは、ドメイン名サーバ（以降、「DNS（domain name server）」）、特に「ラウンドロビン（round-robin）」DNSの使用を含む。通常ネットワーク上で動作するこの装置は、URL（uniform resource locators）（例えば、www.foo.com）の特定のIPアドレス（例えば、11

1.222.111.222) への分解(または、変換)を担っている。この点に関しては、複数のサーバを持っているウェブサイトは、各サーバが異なったIPアドレスに割り当てられていても、単体のURLの元で動作することもあるだろう。ラウンドロビンDNSは、それらのIPアドレスに基づいた順次の循環(sequential rotation)で要求をこれらのサーバへ送ることにより、ロードバランシングを実施している。

【 0005 】

ラウンドロビンDNSは複数のサーバ間で大まかに負荷を分配することができるが、それらはいくつかの欠点を持つ。例えば、ウェブサイトへの接続のための全ての要求が必ずしもラウンドロビンDNSによって受信されなければならないわけではない。むしろ、多くの要求は、リクエスタ(要求者)にローカルで(リクエスタのネットワーク内等で)、ウェブサイトからリモートな(ウェブサイトから遠隔にある)DNS(すなわち、「リモートDNS」)により、または、リクエスタ(すなわち、WWWへ要求を発行したコンピューター)により、事前に分解(または、変換)されている。この場合、分解(または、変換)は、ウェブサイトのラウンドロビンDNSによって与えられる順次の循環(sequential rotation)によってではなく、リモートDNSまたはリクエスタ内に保存(キャッシュ)されているアドレスに基づいている。この保存(または、キャッシング)のために、ロードバランシング(負荷の平衡化)は満足できる程度までは達成されない。

【 0006 】

DNSに基づいたロードバランシング技術はもう1つの重要な欠点を持っている。ウェブサーバが故障したような場合(すなわち、ウェブサーバがオフラインになった場合)、ウェブサイトは、(例えば、リモートDNSによる)そのサーバへ向けられた要求を迂回させるためのリアルタイムメカニズムを持たない。したがって、故障が起こった後、キャッシング機能のあるリモートDNSは故障したサーバに何時間も、あるいは何日も要求を送り続ける可能性がある。結果として、ユーザーの接続は、意味のあるエラーメッセージやリカバリーメカニズム無しに拒否されるかもしれない。この状況は、特に商業上のウェブサイト

に対しては容認できるものではない。

【0007】

上述のDNSベース(または、DNSに基づいた)のロードバランシング技術に置き換わるものとして、いくつかのベンダーはそれらのシステムに専用のロードバランシングハードウェアを導入している。そのようなシステムの1つは、全てのネットワーク要求を受信し、それらの要求を適当なウェブサーバへ送るプロキシゲートウェイ(proxy gateway)と呼ばれる装置を含む。詳細に述べると、プロキシゲートウェイは、サーバのそれぞれの負荷を決定する(または、調べる)ために、サーバを調べ(または、サーバに問い合わせ)、それにしたがってネットワーク要求を分配する。サーバからの応答はプロキシゲートウェイを通してネットワークに送り返される。DNSベースの機構とは異なり、全ての要求はプロキシサーバのIPアドレスに分解(または、変換)され、それゆえ、リモートDNSのキャッシングや故障したサーバがサイトへのアクセスを不注意に妨害する危険性を防いでいる。

【0008】

プロキシゲートウェイは上述のロードバランシングの基本的な問題のいくつかに対処しているが、いくつかの欠点もある。例えば、プロキシゲートウェイは、「要求」方向及び「応答」方向の両方に待ち時間を加える。さらに、プロキシゲートウェイは、すべての意向及び目的に対してウェブサイトへの(または、ウェブサイトからの)経路であるため、それは、そのサイトへの能力をプロキシゲートウェイの能力に限定してしまうネックとなり得る。その上、プロキシゲートウェイはまた、その故障だけでウェブサイトへのアクセスを妨げるので、単体の故障個所となる。

【0009】

IPリダイレクター(または、IP転送装置)はプロキシゲートウェイと同様な装置であり、それもまたロードバランシングを実施する。プロキシゲートウェイと同様に、IPリダイレクターは要求を受信し、サーバの負荷に基づいて適当なサーバへ送るハブとして働く。IPリダイレクターは、要求に対する応答を扱わず、それらの応答を割り当てられたウェブサーバからリクエストへ直接送ら

せる点でプロキシゲートウェイとは異なる。しかしながら、I Pリダイレクターは、特にウェブサイトの能力の制限やI Pリダイレクターの故障の結果によるそれへのアクセスの妨害で、上述されたプロキシゲートウェイの欠点と同様な欠点を持つ。

【0010】

プロキシゲートウェイやI Pリダイレクター等の、専用のロードバランサー(負荷平衡装置)はまた、異なったウェブサーバの負荷の感知に関する欠点を持つ。現在の技術を使用すると、サーバはミリ秒の単位でビジー状態になり得る。しかしながら、ロードバランサーは、ネットワーク及びサーバ自体に望まれないオーバヘッドを作り出さずに、何度も多様なサーバを問い合わせることはできない。結果として、そのようなロードバランサーは、ロードバランシングの決定をするために多くの場合「古い」情報に頼らなければならない。「古い」情報を使用するロードバランシング技術は多くの場合、特にそのような情報が著しく変わるような場合、効果的ではない。

【0011】

プロキシゲートウェイやI Pリダイレクター等の、専用のロードバランサーはまた、それが電子商業取引を扱うときに問題を持つ。この点に関して、電子商業取引は単体の顧客(または、クライアント)からの多数の順次の要求により特徴付けられ、そこにおいて、それぞれの引き続きの要求は先行の要求で与えられる状態情報を参照することを必要とすることがある。この状態情報の例はパスワード、クレジットカード番号、及び購入の選択を含む。

【0012】

1つのサーバだけが本来の状態情報を持っており、取引全体は複数のネットワークサーバの内の1つで処理されなければならないので、電子商業に関連した問題が持ち上がる。それゆえ、ロードバランサーは状態が豊富な(または、多状態の)取引の第1要求を識別しなければならず、取引の間、そのリクエストからの要求を同じサーバへ送り続けなければならない。しかしながら、そのような指示を与える要求内の情報は、それが専用のロードバランサーを通過するときに、(例えば、スクランブル化等の)暗号化がなされていることがあるので、ロードバ

ランサーが取引の開始や終了を正確に知ることは不可能である。1つの要求からもう1つの要求の間の関係を保持するために、それゆえ、専用のロードバランサーは「スティッキータイマー (sticky timer) 」と呼ばれるメカニズムを使用する。詳細に述べると、ロードバランサーはどの要求が多状態の取引の開始であるかを推論し、任意の時間間隔 (例えば、20分) の「スティッキータイマー」をセットし、同じリクエストからの全ての引き続きの要求を同じウェブサーバへ送り、各引き続きの要求ごとに「スティッキータイマー」を更新する。この方法は容易く無視され (または、飛び越され) 、不必要にロードバランシングの特徴を無効する。

【 0013 】

したがって、上述の技術より正確なロードバランシングを与えることが可能であり、保存 (キャッシュ) されたサーバのアドレスや「保持された」ウェブブラウザアドレスに関わらず正確なロードバランシングが実施でき、情報源のネックや単体の故障個所にならず、かつ、電子商業取引を完了するために必要な状態情報を保持するためにクライアントとサーバとの間の関係を保持することが可能である、ロードバランシング技術に対する必要性が存在する。

【 0014 】

(発明の要約)

本発明は、1つの側面として、ピアツーピアベースの (ピアツーピアに基づいて) ロードバランシングを直接扱う複数のネットワークサーバを与えることにより、上述の要求に対処する。したがって、サーバのどれかが要求を受信したとき、それらのそれぞれの負荷及び (/ または) 要求の内容に基づいて、サーバは要求を処理するか、または、それらのピア (同等の物、すなわち、サーバ等) の1つに要求を送る。サーバ上でロードバランシングを直接実施することにより、専用のロードバランシングハードウェアは、それらによって引き起こされる不都合な点と共に減らされる。したがって、例えば、各サーバはロードバランシングを実行する能力を持っているので、サーバによって管理されるウェブサイトへのアクセスは単体の故障個所によって影響を受けない。さらに、リモートDNSやリクエストによりキャッシュされたIPアドレスの札を付けられた要求は他の要

求と同様に(すなわち、ロードバランシング可能なサーバ間でルーティング(または、経路制御)されることにより)、扱われる。

【 0015 】

本発明の関連した側面によるネットワークサーバは、それらのそれぞれの負荷に関して、そのピアと情報を交換する。交換は、サーバのピア間で、質問/応答、または、非請求マルチキャストに基づいて実施され、暗号化されてもよいし、私設通信回線(private communication channel)上で行われてもよい。交換は定期的に行われてもよいし、要求の入力等のネットワークイベントによって引き起こされてもよい。本発明の好まれる実施例において、一定の間隔(例えば、500 ms)で、各サーバはその負荷情報をそのピアにマルチキャストする。この期間は事前に設定され、その後にユーザーにより再設定される。特定の実施例では、マルチキャストメッセージは、負荷情報の交換と、送信中のサーバがまだオンライン中であることの確認の二重の目的で使用される。

【 0016 】

前述の長所により、さらに、サーバ自身の作業負荷に関するほとんど即時の情報を持ったサーバの長所により、サーバは実質的に最新の情報に基づいたルーティング(経路制御)の決定をすることが可能である。最も重要な決定、すなわち、ルーティングを検討するかどうかは、好まれるものとして、最も現在有効な情報に基づいて(すなわち、サーバ内からいかなる待ち時間も無く、ほとんど即時に与えられるローカルサーバの負荷に基づいて)、なされる。

【 0017 】

本発明のさらなる側面において、サーバの負荷が第1の予め決められたレベル以下であるとき、または、その負荷が第1の予め決められたレベルより大きい、サーバのピアのそれらが第2の予め決められたレベルより大きいとき、サーバは受信した要求を直接処理する。その他の場合、サーバは要求をそのピアの1つに転送する。サイトをこの種の複数のサーバで装備することにより、1つのサーバが要求により圧倒され、もう1つの同等または同一の能力のサーバが比較的空いている状態になる可能性を減少させる。

【 0018 】

本発明の他の様相において、受信サーバは、その内容、例えば、「URI (uniform resource indicator)」に基づいて要求を処理するかどうかを決定する。本発明のこの特徴の長所により、サーバが特定のタイプのネットワーク要求だけを処理するように限定し、他の要求をルーティングするようにすることが可能である。あるいは、特定の要求を特定のサーバに向けることを可能にし、よってそれは、そのサーバによって現在扱われている負荷に基づいて、これらの要求を処理するか転送(または、ルーティング)することができるだろう。

【 0019 】

本発明の他の様相において、受信サーバは、もしオフラインのピアがあれば、どのピアがオフラインであるかを調べる。よって、サーバは要求をオンラインのピアにルーティングし、オフラインのピアには要求をルーティングしない。サーバはまた、リモートDNSのキャッシングの特徴により、オフラインのピアに向けられた場合でも、要求が適当に処理されることを保証するために、オフラインのピアのネットワーク識別(すなわち、IPアドレス及び(／または)URL)を呈する(または、引き受ける)ことができる。サーバは、オフラインのピアがオンライン処理に戻るまで、それ自身の識別及び仮定された識別の両方の処理を続けるだろう。結果として、不都合にもオフラインサーバに向けられた要求による応答エラーを減少させることが可能である。

【 0020 】

本発明の他の様相において、サーバは、多状態の取引のためのエントリー点を指定する特定のURIを認識するために構成されてもよい。そのように構成されたサーバは、要求がサーバのURIに準拠する多状態の取引に関したものである場合、それ自身から要求を転送しないだろう。たとえ、暗号化された要求で着いたURIであっても、URIはサーバにより復号され、それゆえ、構成ルール(configuration rule)にしたがって知的な解釈がなされるだろう。結果として、多数の要求から成る電子商業取引は複数のサーバの1つで全体が処理される。URI情報を構成ルールと比較することにより確認することで、一度、取引が完了すると、その後の要求はまたロードバランシングの目的のために再ルーティングが行われる。

【 0 0 2 1 】

この簡単な要約は、本発明が素早く理解されるだろうという観点から与えられている。本発明のさらに完全な理解は、付随の図面と共に、以下に続く、好まれる実施例の詳細な説明を参照することにより得られるだろう。

【 0 0 2 2 】

(図解された実施例の詳細な説明)

本発明のさらに完全な理解は図面への参照により達成されるだろう。

【 0 0 2 3 】

本発明は、複数のネットワークサーバ間のピアツーピアロードバランシングを実施するためのシステムに向けられている。発明はワールドワイドウェブ(「WWW」)を背景に、さらに詳細には、WWWサーバを背景に説明されているが、それはこの状況での使用に制限されない。むしろ、本発明は多様な異なったサーバと共に、多様な異なったタイプのネットワークシステムで利用できるだろう。例えば、本発明はイントラネットやローカルエリアネットワークで、CORBAサーバ、ORBサーバ、FTPサーバ、SMTPサーバ、及びJavaサーバ等と共に使用できる。

【 0 0 2 4 】

図1は、本発明を含むウェブサイト1の空間配置を、インターネット上の遠隔地から、そのウェブサイトへアクセスするためのハードウェアと共に描いている。さらに詳細に述べると、図1はルーター2、ローカルDNS4、ウェブサーバ7、9及び10から成るサーバクラスタ(または、サーバ集団)6、パケットフィルタ11、及び内部ネットワーク12を示す。このハードウェアの簡単な説明は以下でなされる。

【 0 0 2 5 】

ルーター2はインターネット上の遠隔地(図示せず)からのウェブサイト1に格納された情報のための要求を受信する。ルーター2は、通常URLから成るこれらの要求をローカルDNS4へルーティング(または、経路制御)する。ローカルDNS4はルーター2からURLを受信し、URLの中のドメイン名をサーバクラスタ6の中の特定のIPアドレスに分解(または、変換)する。

【 0 0 2 6 】

サーバクラスタ（または、サーバ集団）6 は、ウェブサイト 1 の信頼性の無い（untrusted）区分14の一部であり、それに対するアクセスは比較的制限が少ない（または、機密性が低い）。サーバクラスタ6は、サーバ7、9及び10を含む、複数のサーバから成る。これらの各々のサーバは、インターネット上のリモートDNSによって、またはローカルDNSによって分解（または、変換）された要求への応答で、内部ネットワークから情報を検索する能力がある。各サーバ7、9及び10に含まれるのはマイクロプロセッサ（図示せず）及び、情報の検索を成し遂げるための処理ステップを格納しているメモリ（図示せず）である。本発明の好まれる実施例において、各メモリは、電力サイクル（power cycle）の間、プログラム及び他のデータを格納し保持する能力があり、周期的に再プログラムされることが可能である。そのようなメモリの例は回転式のハードディスクである。各サーバ上のメモリはまた、本発明のピアツーピアロードバランシング技術を実施するための処理ステップから成る、コンピューター実行可能モジュール（すなわち、ヒューリスティック（heuristic））を格納する。さらに詳細に述べると、サーバ7はロードバランシングモジュール17を含み、サーバ9はロードバランシングモジュール19を含み、さらに、サーバ10はロードバランシングモジュール20を含む。これらのモジュールの処理ステップは、ウェブサーバ間に要求を分配するために、各サーバ上のマイクロプロセッサによって実行可能である。さらに詳細には、処理ステップは、他の物と共に、ウェブサーバの最初の1つ（例えば、サーバ7）で遠隔の情報源からの要求を受信するためのコード、最初の（第1の）サーバで要求を処理するかを決めるためのコード、その決定のためのコードが第1のサーバで要求を処理すべきであると決定した場合に第1のサーバで要求を処理するためのコード、及び決定するためのコードが要求は第1のサーバで処理されるべきではないと決定した場合にもう1つのサーバ（例えば、サーバ9）に要求をルーティングするためのコードを含む。これらの処理ステップで実施されるロードバランシング技術のさらに詳細な説明は以下でなされる。

【 0 0 2 7 】

パケットフィルタ11は、ウェブサイト1の内部ネットワーク12(すなわち、信頼性のある区分)のための防御壁を成す。内部ネットワーク12への(または、からの)全ての取引(または、アクセス)はパケットフィルタ11を通して行われる。この点に関して、パケットフィルタ11は、内部ネットワーク12のどの内部サービス(または、処理)がインターネットからアクセスされるか、どのクライアントがそれらの内部サービス(または、処理)にアクセスを許可されているか、及びどの外部のサービス(または、処理)が内部ネットワーク12上の人からアクセスされるかを「知っている」。この情報を使用して、パケットフィルタ11は、そこを通過するデータパケットを分析し、それにしたがって、必要な場所にアクセスを制限し、適当な場所へアクセスを可能にしながら、これらのパケットをフィルタリングする。

【 0028 】

内部ネットワーク12はメインフレーム16及びバックエンドウェブサーバ27及び29を含む。バックエンドウェブサーバ27及び29は、ウェブサイト1に対するデータベースを格納するファイルサーバを成す。バックエンドサーバ27及び29は、サーバクラスタ6からの要求への応答で、メインフレーム16(または、他の同様なコンピューター)上のデータファイルをアクセスするために使用されてもよい。そのようなデータファイルが一度アクセスされると、メインフレーム16は次に、これらのファイルをサーバクラスタ6へ送り返す。あるいは、バックエンドウェブサーバ7及び29上のデータがメインフレーム16の援助無しで、サーバクラスタ6から直接アクセスされてもよい。

【 0029 】

(第1の実施例)

図2は、受信されたネットワーク要求のロードバランシングのための本発明の処理ステップを示す。最初に、ステップS201では、ネットワーク要求が、図3に示されるサーバ7のようなサーバで受信される。この要求は、キャッシュされたIPアドレス(例えば、要求1、2、3、及び4)をベースにしたインターネット上のリモートDNSにより分解できるか、或いは、前記要求はローカルラウンドロビンDNS4(例えば、要求5)により分解される。次に、ステップS

202では、サーバ7が、現在処理中であり処理能力が存続している負荷（例えば、ネットワーク要求の数及び/又は複雑性）を決定する。

【 0030 】

ステップS203は、サーバ7で現在処理中の負荷が第1の予め定められたレベルを越えたかどうかを決定する。本発明の好ましい実施例では、この予め定められたレベルは50%であり、サーバ7が50%の処理能力で作動していることを意味する。もちろん、本発明は、前記第1の予め定められたレベルとして50%を使用することに限定されない。この点に関して、前記第1の予め定められたレベルに対する値はサーバ7のメモリに記憶することができ、定期的に書き換えることができる。

【 0031 】

ステップS203がサーバ7は前記第1の予め定められたレベルを越える負荷を処理していないと決定した場合、フローはステップS204へ進む。ステップS204では、前記ネットワーク要求がサーバ7で処理され、それに対する応答が適当なチャネルを経由して出力される。反対に、ステップS203がサーバ7は前記第1の予め定められたレベルを越える負荷を処理していると決定した場合、フローはステップS205へ進む。

【 0032 】

ステップS205は、サーバ7のピア（例えば、図3に示されるサーバ9、10）により現在処理中の負荷を確定する。更に詳細には、ステップS205では、ロードバランシングモジュール17は、ロードバランシングモジュール19、20により提供された最新の負荷情報を有する現在の負荷情報から成る。これらロードバランシングモジュールは継続的に各負荷に関する情報を交換するので、この情報は比較のために直ちに利用可能である。図3に示される実施例では、ロードバランシングモジュール19はサーバ9により現在処理中の負荷に関する情報を提供し、ロードバランシングモジュール20はサーバ10により現在処理中の負荷に関する情報を提供する。

【 0033 】

ステップS206では、ロードバランシングモジュール17は、サーバ7のピ

アにより現在処理中の負荷が、第2の予め定められたレベルを越える差だけサーバ7上の負荷よりも小さいかどうかを決定する。本発明の好ましい実施例では、この第2の予め定められたレベルは20%であり、サーバ9又は10がサーバ7より少なくとも自らの利用可能な処理能力より20%以上高い処理能力を有するかどうかを評価する手段を提供する。もちろん、本発明は前記第2の予め定められたレベルとして20%を使用すること限定されない。この点に関して、上記のように、前記第2の予め定められたレベルに対する値はサーバ7のメモリに記憶することができ、定期的書き換えることができる。

【 0 0 3 4 】

ステップS206が、サーバ7のピア（即ち、サーバ9、10）は自らの利用可能な処理能力の20%より高い処理能力を有しないと決定した場合、フローはステップS204へ進む。ステップS204では、前記ネットワーク要求がサーバ7で処理され、それに対する応答が適当なチャネルを経由して出力される。反対に、ステップS206がサーバ7のピアの少なくとも1つが前記第2の予め定められたレベルだけサーバ7の負荷よりも小さな負荷を処理していると決定した場合、フローはステップS207へ進む。

【 0 0 3 5 】

ステップS207は、もしあるならば、どのウェブサイト1のサーバがオフラインであるか、例えば、ステップS205の負荷情報交換（又は、その欠如）に基づいて決定する。サーバは、多くの理由によりオフラインになる。例えば、前記サーバは電源を切られるかもしれないし、動作不良になるかもしれない。そのような場合、前記サーバのロードバランシングモジュールは、ロードバランシングモジュール17からの要求に応答できないか、又は情報の交換に参加できず、それによってそれらのサーバがオフラインであることを示す。加えて、本発明の好ましい実施例では、前記ロードバランシングモジュールは、各サーバで診断プログラムを実行できる。そのような診断プログラムは、前記サーバの動作をテストする。サーバが正常に動作していない場合、前記サーバのロードバランシングモジュールは、ネットワーク要求がそのサーバにルーティングされるべきではないことをロードバランシングモジュール17に指示する。

【 0036 】

次に、ステップS208がオンラインサーバからの負荷情報を解析して、どのオンラインサーバが最小の負荷を処理しているか決定する。ステップS208は、他のサーバ9、10（両方ともオンラインであると仮定する）により処理されている種々の負荷を比較することにより、これを行う。次に、ステップS209が、前記ネットワーク要求を最小負荷を現在処理している前記サーバまでルーティングする。本発明では、ロードバランシングモジュール17からリクエストまで、前記リクエストに指示されたサーバへ要求を送信することを指示する命令を送信することにより、ルーティングは実行される。従って、ルーティングは前記リクエストソフトウェアにより自動的に処理され、実際のインターネットユーザには事実上見えない。

【 0037 】

その後、そのサーバがステップS210で要求を処理する。しかし、現時点で、本発明が最小負荷を処理しているサーバへ要求をルーティングすること限定されないことに注意しなければならない。むしろ、本発明は前記要求を、予め定められた処理能力と同じかそれ以下、又は（限定されないが）ラウンドロビンハンドオフローテーションに類似した何れのサーバにもルーティングできるように構成される。

【 0038 】

図3は、本発明による負荷分散を示す。更に詳細には、上記のように、サーバ7（更に詳細には、ロードバランシングモジュール17）は、ネットワークDNS21で分解された要求1、2、3、及び4、並びにローカルDNS4を経由して要求5を受信する。同様に、サーバ10は、ローカルDNS4を経由して要求6（即ち、キャッシュされた要求）を受信する。これらの要求の何れも「ブックマークされた」要求であり、1つのサーバに対して特にアドレス指定されたことを意味する。いったん各ロードバランシングモジュールが要求を受信したら、各ロードバランシングモジュールは、関連するサーバでその要求を処理するか、又はその要求を他のサーバにルーティングするかを決定する。これは、図2に示される方法で行われる。図2に示される処理のおかげで、ロードバランシングモジ

ュール17、19、及び20が要求を分配するので、サーバ7は要求1、2を処理し、サーバ9は要求3、5を処理し、サーバ10は要求4、6を処理する。

【 0 0 3 9 】

(第2の実施例)

本発明の第2の実施例では、ロードバランシングはネットワーク要求の内容(この場合はURL/URI)に基づいて実行される。上記のように、URLは特定のウェブサイトをアドレス指定し、「www.foo.com」という形式を取る。他方、URIは、前記URLによりアドレス指定されたウェブサイトでの対象の情報を指定する。例えば、「www.foo.com/banking」のような要求では、「/banking」がURIで、前記要求が「banking」に関連する前記「foo」ウェブサイトにおける情報に向けられることを示す。本発明のこの実施例では、ネットワーク要求のURIはサーバ間で要求を分散するために使用される。

【 0 0 4 0 】

図4は、本発明のこの実施例から成る処理ステップを示すフローチャートである。最初に、ステップS401では、ロードバランシングモジュール17がネットワークDNS21又はローカルDNS4の何れかから要求を受信する(図3参照)。ステップS402では、次に前記ロードバランシングモジュールが前記要求を解析してその内容を決定する。更に詳細には、ロードバランシングモジュール17が前記要求を解析して、前記要求に含まれるURI(又は、それらの欠如)を特定する。

【 0 0 4 1 】

ステップS402は、どのサーバがどのURIを処理するために割り当てられ、どのサーバがURIを有しない要求を処理するために割り当てられるかを決定する。即ち、本発明では、各サーバの負荷処理モジュールは1つ又は複数のURIに対する要求を受け入れるように構成され、従って、前記サーバをこれらのURIに対する要求を処理すること限定する。例えば、ロードバランシングモジュール17は「/banking」のURIを有する要求を受け入れるように構成できるのに対して、ロードバランシングモジュール19は「/securities」のURIを有する要求を受け入れるように構成できる。どのサーバがどのURIを処理する

かは、前記サーバのロードバランシングモジュール内部に「ハードコード化」でき、各サーバのメモリ内部に記憶されるか、又は動的プロトコルを経由して得られアップデートされる。

【 0042 】

とにかく、ステップS403がサーバ7を前記要求に含まれるタイプのURL（又は、URIを有しない場合の何れの場合でも）を処理するために割り当てることを決定した場合、フローはステップS404へ進む。ステップS404では、前記要求はロードバランシングモジュール17に受け入れられ、サーバ7で処理され、その後、処理が終了する。反対に、ステップS403がサーバ7は前記要求に含まれるタイプのURLを処理しないことを決定した場合、フローはステップS405へ進む。このステップは前記要求を、そのようなURLを含む要求の処理に割り当てられるサーバ7のピアの1つへルーティングする。ルーティングは、図2のステップS209と同じ方法で実行される。いったん前記要求が適当なサーバで受信されたら、それによって関連する前記ロードバランシングモジュールが、ステップS406での前記サーバによる処理のために前記要求を受け入れ、その後、処理は終了する。

【 0043 】

（第3の実施例）

本発明の上記第1及び第2の実施例は、前記要求の内容及び前記種々のサーバにより処理されている負荷に基づいてネットワーク要求をルーティングする単一の実施例に結合できる。更に詳細には、本発明のこの実施例では、前記サーバが予め定められた処理能力以下で動作している場合、各ロードバランシングモジュールは要求を特定のURIに割り当てられた前記サーバにルーティングするように構成される。前記サーバが予め定められた処理能力以上で動作している場合、本発明は前記要求を前記URIに対する要求を処理できる他のサーバへルーティングするが、そのサーバは前記予め定められた処理能力以下で動作している。そのようなルーティングを実行するための方法は、本発明の上記第1及び第2の実施例に関して記載される。

【 0044 】

(第4 の実施例)

上記のように、本発明は、種々のウェブサーバ間の負荷を分散するためのプロキシゲートウェイ又は類似のハードウェアに対する必要性を減少させる。しかし、本発明はそのようなハードウェアと一緒に使用できることに注意する必要がある。図5は、本発明が実施されるウェブサイトの接続形態を示し、それはプロキシ26も含む。

【 0045 】

この点に関して、プロキシ26を除いて、図5に示される特徴は図1に示される構造及び機能の両方と同一である。プロキシ26に関して、プロキシ26は、ネットワーク要求を受信し、それらの要求を適当なサーバへルーティングするために使用される。次に、各サーバのロードバランシングモジュールは、前記サーバがプロキシ26によりルーティングされた要求を処理できるか、又はそのような要求がピアの1つにルーティングされるべきかを決定する。これを行うための処理は、上記第1、第2、及び第3の実施例に記載されている。

【 0046 】

(第5 の実施例)

本発明のこの実施例は、電氣的取引の間に状態情報が使用されるとき、リクエスト及びウェブサイトの複数のサーバの1つの間の関係を維持するためのシステムに向けられる。

【 0047 】

更に詳細には、本発明のこの実施例によると、図1に示されるサーバ7のようなウェブサイトのサーバは特定のURI（例えば、電子商取引に関する状態数の多い取引へのエントリポイントを指示するURI）を認識するように構成される。これらのURIの1つが認識された場合、前記サーバはそのサーバからの次の取引をルーティングせず、それによって全てのそのような要求がそのサーバにより処理されることを保証する。予め定められた「構成ルール」と一致するURIが一度検出されたら（例えば、取引が完了したとき）、要求は再び前記サーバから再ルーティングされる。

【 0048 】

本発明の好ましい実施例では、ワイルドカードURI情報は状態数の多い経路を指示するために使用できる。例えば、ハイパーリンク「<http://www.foo.com/banking/>」は、「<http://www.foo.com/banking/>」が状態数の多い取引へのエントリポイントを構成することを意味する。このポイントまでの及びこのポイントを含む如何なる要求も、潜在的な再ルーティングに従う。この経路を更にダウンさせる如何なる要求も、前記リクエスト及び前記サーバは状態数の多い取引に従事しており、潜在的な再ルーティングに従わないことを示す。

【 0049 】

以上、本発明の好ましい実施例について図示し記載したが、特許請求の範囲によって定められる本発明の範囲から逸脱することなしに種々の変形および変更がなし得ることは、当業者には明らかであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 図1 】

本発明を含むウェブサイトの空間配列を示す図である。

【 図2 A 】

サーバにより扱われている負荷に基づいて多様なサーバ間で要求を分配するための処理ステップを示している流れ図である(前半)。

【 図2 B 】

サーバにより扱われている負荷に基づいて多様なサーバ間で要求を分配するための処理ステップを示している流れ図である(後半)。

【 図3 】

ロードバランシングに関連して図1で示された空間配置の一部のさらに詳細な図である。

【 図4 】 要求の内容に基づいて多様なサーバ間で要求を分配するための処理ステップを示す流れ図である。

【 図5 】

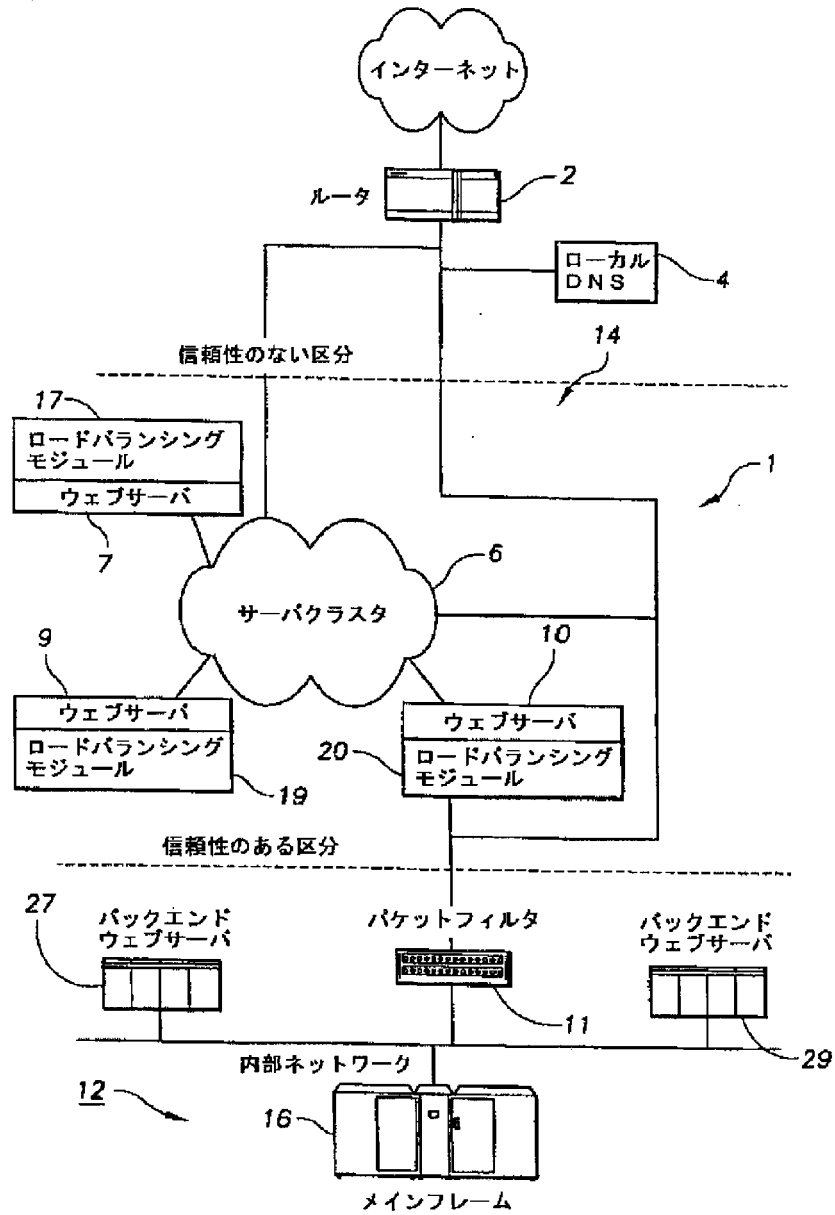
本発明及びプロキシを含むウェブサイトの空間配置を示す図である。

【 符号の説明 】

1 ウェブサイト

- 2 ルーター
- 4 ローカルDNS
- 6 サーバクラス
- 7、9、10 ウェブサーバ
- 11 パケットフィルター
- 12 内部ネットワーク
- 14 信頼性の無い区分
- 16 メインフレーム
- 17、19、20 ロードバランシングモジュール
- 26 プロキシ
- 27、29 バックエンドウェブサーバ

【 図1 】



【 図2 A 】

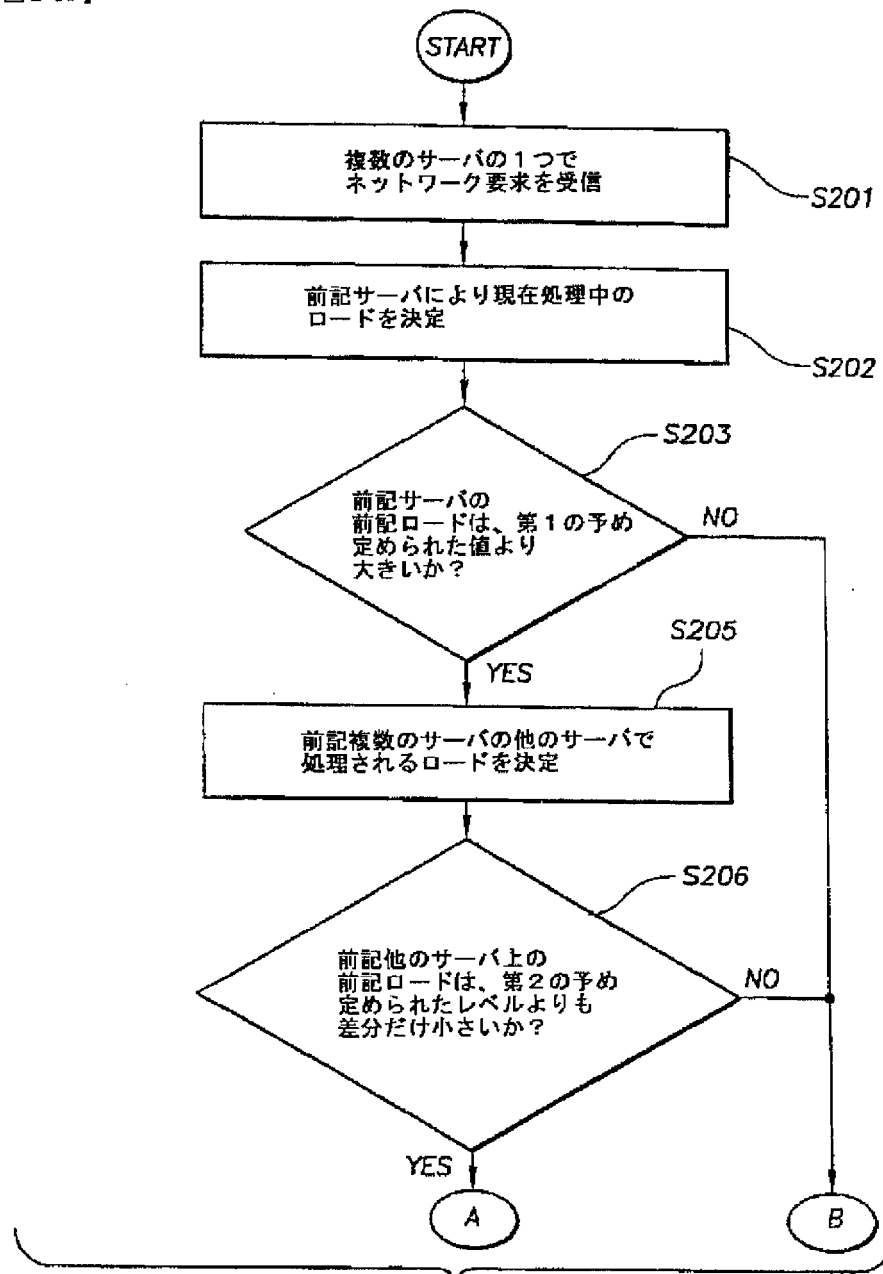
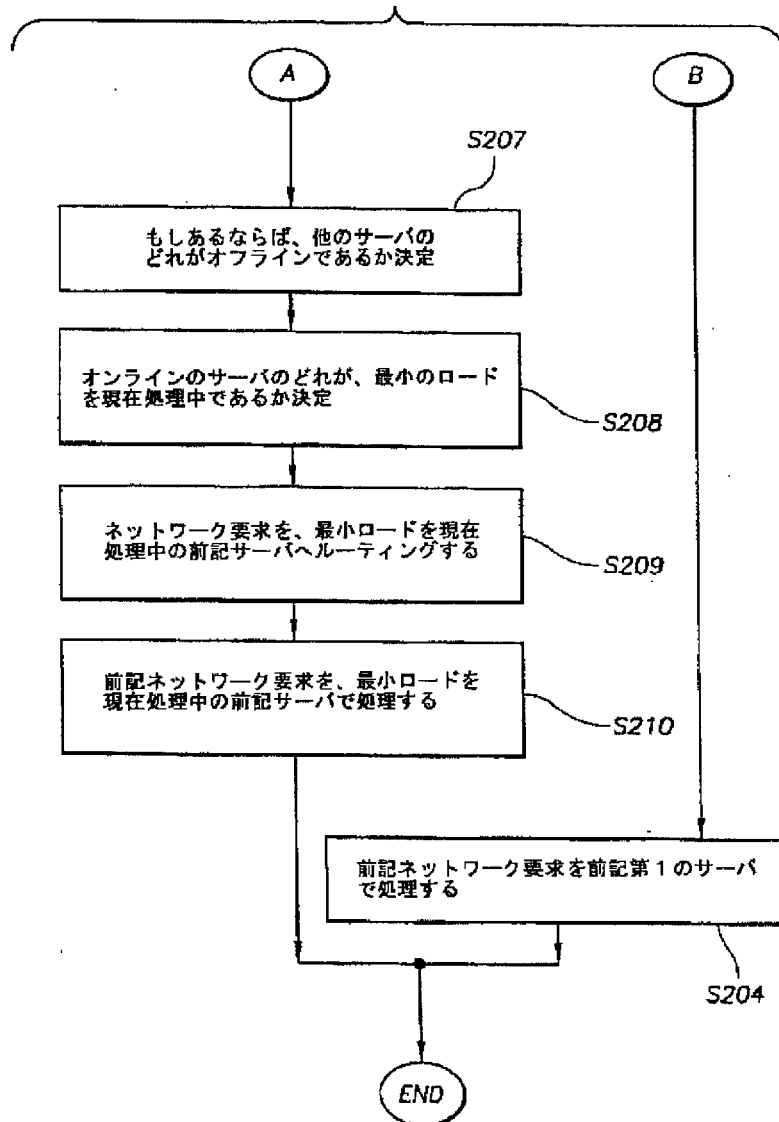


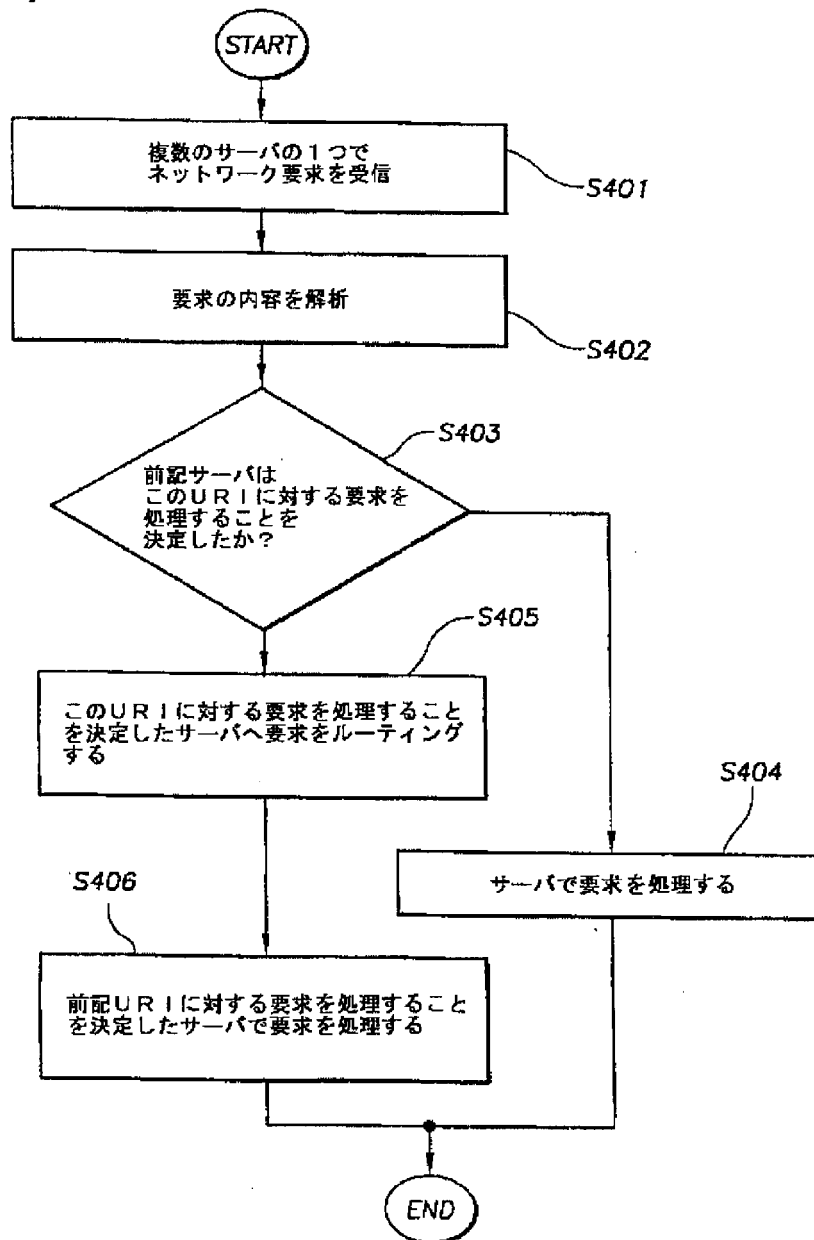
図2 Bへ

【 図 2 B 】

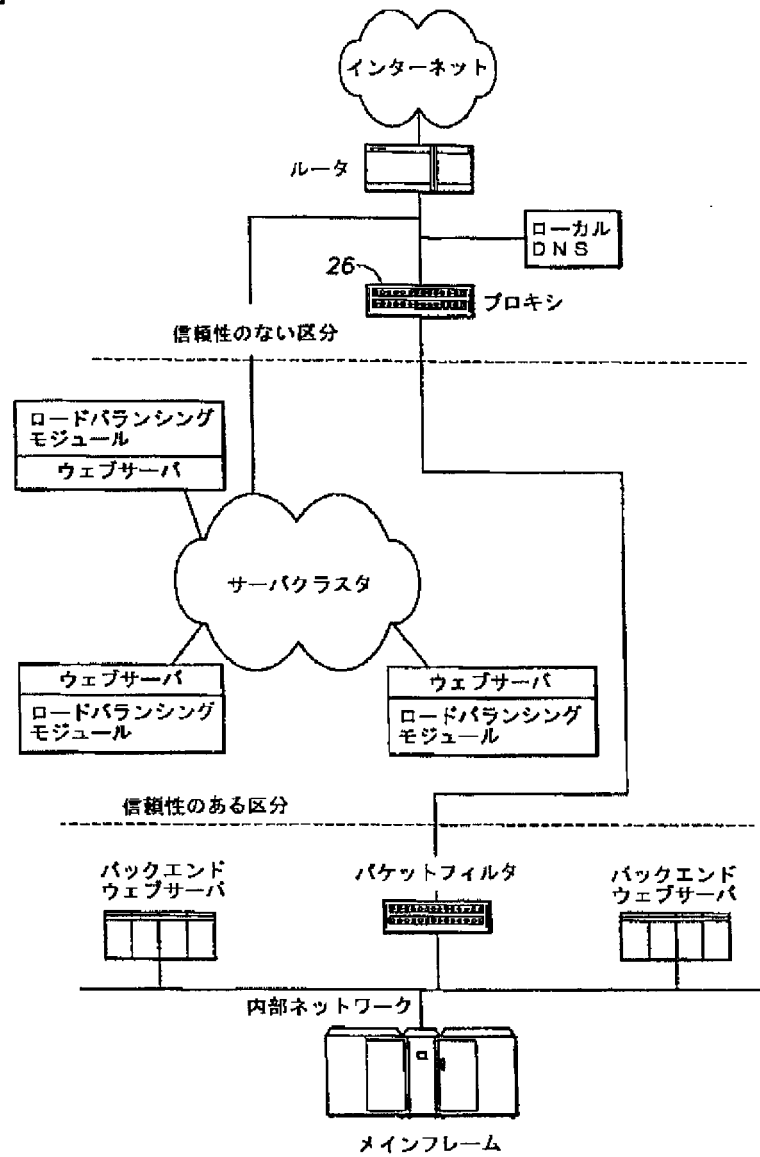
図 2 A から



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 98/21296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L29/06 H04L29/12 G06F9/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G06F H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SHIVARATRI N G ET AL: "LOAD DISTRIBUTING FOR LOCALLY DISTRIBUTED SYSTEMS" COMPUTER, vol. 25, no. 12, 1 December 1992 (1992-12-01), pages 33-44, XP000327478 ISSN: 0018-9162	1-7, 9, 10, 13-20, 22, 23, 26-33, 35, 36, 39
Y	page 33 - page 36 page 40, left-hand column page 43, right-hand column - page 44, left-hand column --- -/-	8, 11, 12, 21, 24, 25, 34, 37, 38

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 1999

Date of mailing of the international search report

03/08/1999

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentzen 2
NL - 2280 JV Rijswijk
Tel: (+31-70) 540-6040, Tx: 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 540-9010

Authorized officer

Carnerero Álvaro, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 98/21296

C. Continuation DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MOURAD A ET AL: "SCALABLE WEB SERVER ARCHITECTURES" PROCEEDINGS IEEE SYMPOSIUM ON COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, 1 July 1997 (1997-07-01), pages 12-16, XP000199852	8, 11, 12, 21, 24, 25, 34, 37, 38
A	page 12, left-hand column - page 15, left-hand column	40-45
A	GB 2 309 558 A (IBM) 30 July 1997 (1997-07-30) page 2, line 14 - line 24 page 2, line 40 - page 4, line 25 page 9, line 19 - line 26 page 10, line 1 - page 11, line 4 page 11, line 28 - page 12, line 38 figures 1, 3	1-9, 13-22, 26-35
A	KUMAR A ET AL: "A MODEL FOR DISTRIBUTED DECISION MAKING: AN EXPERT SYSTEM FOR LOAD BALANCING IN DISTRIBUTED SYSTEMS" PROCEEDINGS OF THE ANNUAL INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE. (COMPSAC), TOKYO, OCT. 7 - 9, 1987, no. CONF. 11, 7 October 1987 (1987-10-07), pages 507-513, XP000043621 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS page 507, left-hand column - page 509, left-hand column	4, 17, 30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 98/21296

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2309558 A	30-07-1997	US 5867706 A	02-02-1999
		CN 1202971 A	23-12-1998
		CZ 9802324 A	16-12-1998
		DE 69602461 D	17-06-1999
		EP 0880739 A	02-12-1998
		WO 9729423 A	14-08-1997
		JP 11503551 T	26-03-1999
		PL 327918 A	04-01-1999

【要約の続き】